

Avaliação do emprego de nanotecnologias no setor têxtil brasileiro por meio de documentos de patentes

Maria Elisa Marciano Martinez (melisa@inpi.gov.br)

Patricia Carvalho dos Reis (pcreis@inpi.gov.br)

Douglas Alves Santos (dsaints@inpi.gov.br)

Eduardo Winter (winter@inpi.gov.br)

Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI-BR)

Palavras Chave:

Têxtil, Nanotecnologia, Documentos Patentários, Mapeamento Tecnológico.

Resumo:

A nanotecnologia consiste em um importante segmento do setor têxtil, pois dá novas características a fibras, fios e tecidos, além de ser um mercado significativo e crescente. Aplicada ao setor têxtil se divide em: as nano-fibras e fibras contendo nano partículas, e, acabamento/ revestimentos contendo nano substâncias. Permitindo a produção de materiais com funções especiais, tais como: bacteriana, de fácil limpeza, repelentes a água/insetos e anti-odor. Destacam-se os nano-tubos de carbono (CNT) que são utilizados para incrementar fibras. Com a finalidade de avaliar as tecnologias envolvidas neste cenário, foram utilizados os dados dos documentos patentários extraídos da base PatBase® (Minesoft®) depositados entre 1997 e 2007, com Classificação Internacional de Patentes (IPC) do setor têxtil; e, que contenham a palavra “nano” no título/resumo.

Abstract:

Nanotechnology is an important segment of the textile industry, as it allows new characteristics to fibers, yarns and fabrics, and is a significant and growing market. It applied to the textile sector is divided into: the nano-fibers and fibers containing nano particles, and finishing and coatings containing nano substances. Allowing the production of materials with special functions, such as, anti-bacterial, UV protection, easy cleaning, water repellent, insect repellent and anti-odor. To point out the carbon nanotubes (CNT) those are used to increase fiber. In order to evaluate the technologies involved in this scenario, we used data of patent documents extracted from PatBase® (Minesoft®) filed between 1997 and 2007, International Patent Classification (IPC) of the textile sector, and, which contains the word “nano” in the title or abstract.

KEYWORDS:

Textile, Nanotechnology, Patenting Documents, Technological Mapping

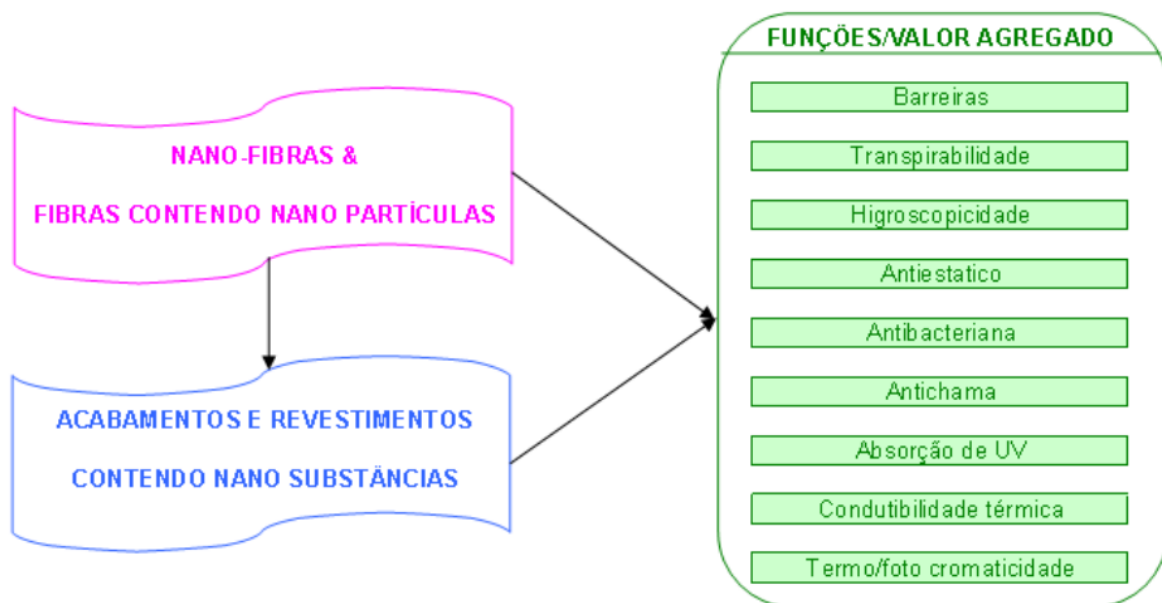
1. INTRODUÇÃO

Nanotecnologia pode ser definida como sendo a tecnologia dos materiais, processos e produtos cujas dimensões estão na faixa de 0,1 a 100 nanômetros, ou seja, em nano escala. Portanto, a nanotecnologia se incorpora como a tecnologia de ponta das mais diversas áreas industriais, que se expandiram ainda mais com a capacidade de se manipular individualmente os átomos e moléculas. Por modificar o arranjo dos átomos e moléculas, permite sintetizar um produto final de forma mais resistente, mais barato, mais leve, mais preciso e mais adequado ao uso aplicado (TIAGO, 2009). O presente estudo se foca somente no ramo da nanotecnologia aplicada ao setor têxtil e que se resume às nano-fibras e fibras contendo nano partículas, ou dos acabamentos e revestimentos contendo substâncias em nano escala de materiais têxteis. Permitindo a produção de materiais com funções especiais, tais como: bacteriana, de fácil limpeza, repelentes a água/insetos e anti-odor. Destacam-se os nano-tubos de carbono (CNT) que são utilizados para incrementar fibras. Com a finalidade de avaliar as tecnologias envolvidas neste cenário, foram utilizados os dados dos documentos patentários extraídos da base PatBase® (Minesoft®).

1.1. Contextualização Sobre Nanotecnologia No Setor Têxtil

Para EUFINGER (2009), o uso de nanotecnologia no setor têxtil permite a produção de materiais com funções especiais, tais como: antibacteriana, proteção UV, de fácil limpeza, repelentes a água, repelentes a insetos e anti-odor. Um exemplo foi o traje “Fast Skin”¹ chamado de “escamas de tubarão”, lançado um pouco antes da olimpíada de Sidnei e utilizado por Michael Phelps². Dentre as tecnologias envolvidas neste traje, tem-se: (a) criação de um tecido elástico, confeccionado com micro filamentos de poliéster (75%) e fios de elastano (25%), que molda o corpo como se fosse uma segunda pele; (b) costuras especiais – com 53 cm de linha para cada centímetro de costura –, que funcionam como tendões, ligando os grupos musculares, e, (c) a superfície do traje possui sulcos em estampa, que imitam os dentículos encontrados na pele do tubarão, parecidos com aerofólios em forma de “V” - que envolve nanotecnologia de revestimento depositado a plasma, facilitando a circulação do fluxo de água ao redor do corpo, diminuindo, assim, o atrito (OLIVEIRA, 2009).

Um resumo das aplicações de nanotecnologia no setor têxtil pode ser visto na figura 1.



Elaborado pelos autores

Fonte: Adaptado de Miranda, 2012

Figura 1: Algumas aplicações da nanotecnologia aplicada no setor têxtil.

¹ Traje “Fast-Skin” é um traje de natação da Speedo utilizado nos Jogos Olímpicos de Sidnei, em 2000 pela primeira vez e já ajudou vários atletas a quebrarem recordes.

² Michael Phelps é um nadador americano, considerado um dos maiores atletas de todos os tempos, já quebrou trinta e sete recordes mundiais e conquistou o maior número de medalhas de ouro (oito) olímpicas em uma única edição, em Pequim (2008). Phelps também detém o recorde de todos os tempos para mais medalhas olímpicas de ouro (15), o recorde de maior número de medalhas de ouro em provas individuais (9), e o recorde de medalhas mais carreira olímpica (19).

A tabela 1 mostra alguns dos nano materiais utilizados e as propriedades especiais conferidas para produtos têxteis, como por exemplo, (a) nano-tubos de carbono (CNT) que podem ser utilizados para melhorar a condutividade elétrica e anti-estática, aumento da durabilidade, auto-limpante/repelente de água e sujeira, a prova de fogo, e, condutividade/isolamento de calor; (b) prata para ação antibacteriana; e, (c) óxido de titânio que tem ação bactericida e também possui características auto -limpante/repelente de água e sujeira, reduz a absorção de umidade e permite a proteção ao UV (NANO WERK, 2010).

Tabela 1: Alguns nano materiais e suas respectivas propriedades conferidas aos nano têxteis.

nano materiais	propriedades nos nano-têxteis
boroxosiloxano	a prova de fogo
carbono negro	condutividade elétrica e anti-estática melhora na coloração/desbotamento reduzido
cobre	condutividade elétrica e anti-estática
fluoroacrilato	auto-limpante/repelente de água e sujeira
montmorilonita (argila nano)	a prova de fogo liberação controlada de ingredientes ativos, produtos medicinais ou fragrâncias
nano-tubos de carbono (CNT)	condutividade elétrica e anti-estática aumento da durabilidade auto-limpante/repelente de água e sujeira a prova de fogo condutividade/isolamento de calor
óxido de alumínio	aumento da durabilidade
óxido de silício	aumento da durabilidade
óxido de silício (como matrix)	antibacteriana auto-limpante/repelente de água e sujeira melhora na coloração/desbotamento reduzido
óxido de titânio	antibacteriana auto-limpante/repelente de água e sujeira absorção de umidade proteção UV
óxido de zinco	aumento da durabilidade antibacteriana proteção UV
polianilina	condutividade elétrica e anti-estática
polibutílacrilato	aumento da durabilidade
polipirrol	condutividade elétrica e anti-estática
prata	antibacteriana
quitosana	antibacteriana
revestimento hidrocarboneto-nitrogênio nanoporoso	melhora na coloração/desbotamento reduzido
trióxido de antimônio	a prova de fogo liberação controlada de ingredientes ativos, produtos medicinais ou fragrâncias

Elaborado pelos autores

Fonte: Adaptado de Nano Werk, 2010

No caso do desenvolvimento de tecidos auto-limpantes, este foi impulsionado pelo número de mortes ocorridas por infecção bacteriana durante a guerra “Tempestade no deserto”. Assim, os tecidos auto-limpantes foram desenvolvidos para manter os tecidos das roupas livres de infestações de bactérias, reduzindo a absorção de águas e óleos durante semanas. Estes tecidos são confeccionados adicionando se nano-partículas de óxido de titânio às

fibras com o uso de micro-ondas, seguido pela adição dos produtos químicos que repelem água e óleo, e que por sua vez são ligados a estas nano-partículas (5ELECTION, 2009).

Já no tocante dos nano-tubos de carbono (CNT), estes são tubos com paredes de carbono com estrutura hexagonal que tem as seguintes propriedades físicas: (a) tem 100 vezes mais força de tração que o aço; (b) condutividade térmica extremamente alta (semelhante ao diamante); (c) propriedades metálicas, por exemplo, tem condutividade semelhante ao cobre; (d) propriedades semicondutoras semelhante ao silício; (e) emissão de elétrons em tensão impressa; e, (f) conversão de luz em eletricidade. Os CNT's são utilizados no setor têxtil principalmente para incrementar fibras dando-lhes propriedades específicas (BERINGER, 2005).

A fim de se obter fios inteligentes com CNT e que quando tecidos formassem algo confortável, foram combinados duas fibras, uma fibra natural (algodão) e um criado pela nanotecnologia (CNT). Para se obter fios condutores de energia elétrica, o fio de algodão é imerso em uma solução de CNT em água e em seguida numa solução de um polímero especial pegajoso em etanol, após repetir a imersão em ambas as soluções e secar o fio, este era capaz de conduzir energia suficiente a partir de uma bateria para iluminar um dispositivo de diodo emissor de luz. A única alteração do fio é que ele se tornou negro devido ao carbono, mas manteve sua flexibilidade e maciez. Um aperfeiçoamento deste fio foi à adição à solução de CNT de anti-albumina – um anti-corpo que reage com a albumina encontrada no sangue. Este novo fio é capaz de detectar sangue além de ter sua condutividade aumentada por ser mais seletivo e sensível. Assim, uma vestimenta deste fio contendo CNT e anti-albumina seria capaz de ao detectar sangue, emitir um sinal por meio de CNT, que é 1.000 vezes mais condutor que o cobre, que ativa, por exemplo, um farol de rádio-frequência no cinto do soldado que pode ser visualizado a distância (5ELECTION, 2009).

Percebe-se pela presente revisão nota-se que ainda é muito recente a aplicação da nanotecnologia na indústria têxtil. Verifica-se que o principal meio para o esclarecimento entre os próprios produtores e para a exploração das finalidades desse tipo de tecnologia são os fóruns tecnológicos (FREIRE, 2010; SIEGFRIED, 2007; GUIMARÃES, 2006).

No entanto, devem ser levados em consideração os seguintes pontos: (a) o impacto do custo no produto final, que em alguns casos é bastante elevado, e, (b) questões sobre o impacto na saúde e ambiental pelo impacto não controlado do uso de nano-partículas, para que a nanotecnologia emplaque no setor têxtil, primeiramente, (EUFINGER, 2009).

Observada a diversidade estrutural e tecnológica do emprego de nanotecnologias no setor têxtil, verifica-se a necessidade de se realizar uma avaliação macro do panorama das principais tecnologias envolvidas. Uma das formas de se avaliar evolução tecnológica vem a ser o uso de documentos de patentes.

1.2. Documentos Patentários Como Fonte De Informação Tecnológica

Atualmente na “Era da Inteligência”, são desenvolvidos métodos para extrair as “expertises” com o objetivo de capturar e disseminar a informação tecnológica necessária para o planejamento estratégico possibilitando tomada de decisões das bases de informação, tais como: jornais, internet e bases específicas. Sendo que esta nova inteligência possibilita as indústrias a identificar oportunidades tecnológicas e abordar praticamente o que pode afetar o crescimento futuro e a sobrevivência do seu negócio tecnológico (BUZZANGA, 2008).

Neste cenário, os documentos patentários surgem como uma excelente fonte de informação tecnológica, uma vez que além de divulgarem em seu corpo textual informações técnicas em escala mundial sobre novas invenções, estes documentos não são de utilização exclusiva por parte de cientistas ou técnicos nas indústrias, sendo tão importantes no marketing, em estudos de análise de risco e planejamento estratégico quanto nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Quanto à sua vigência jurídica, os documentos patentários podem ser classificados como: (i) documentos de pedidos de patente; e, (ii) Patentes (documentos de patentes concedidas). O primeiro conjunto de documentos se refere aos documentos são depositados em um escritório de patentes, enquanto que ao segundo conceito, imputa-se o entendimento de um título outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação do invento, durante o período de sua vigência (INPI, 2012).

Quanto ao depósito, os documentos patentários podem ser classificados como: (i) documentos de prioridade; e (ii) documentos da “mesma família”. O primeiro conjunto de documentos se refere ao primeiro depósito dos documentos daquela invenção antes de proteção ser estendida para outros países;este depósito comumente é feito no escritório de patentes do país em que a invenção foi produzida, mas também podem ser feito em outro país em função da atratividade do processo de patenteamento de um país, da qualidade dos regulamentos de propriedade intelectual (regras e os custos de patenteamento), da

reputação do escritório de patentes e das características gerais de economia (tamanho do mercado, por exemplo). Enquanto que o segundo conceito se refere aos depósitos feitos em outros países, garantidos pela Convenção de Paris³ (OCDE, 2009).

Dentre os documentos disponíveis nas bases de dados serão estudados os documentos patentários, pois, estes possuem características que os tornam uma das mais ricas fontes de informações tecnológicas, uma vez que a descrição técnica detalhada da invenção é um dos pressupostos necessários pelo sistema internacional de patentes, os outros são: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Estes são documentos depositados e que podem obter ou não um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade (patente), outorgado pelo Estado aos titulares - inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria a ser protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso e venda (INPI, 2012).

Os documentos de patentes são classificados na maioria de escritórios de patentes, de acordo com um sistema único de codificação: a Classificação Internacional de Patentes (IPC⁴); conjunto de signos que relacionam ou agrupam as patentes de acordo com as áreas técnicas a que pertencem. A IPC é um instrumento que possibilita a organização dos documentos de patente, usado com a finalidade de facilitar o acesso às informações tecnológicas e legais contidas nos mesmos. As versões mais atuais da IPC podem ser acessadas no site da WIPO⁵ (WIPO, 2012).

Com base no exposto nos parágrafos anteriores, este artigo tem como objetivo, por meio do monitoramento de documentos de patentes depositados entre 1997 e 2007, mapear e apontar a evolução dos desafios tecnológicos apresentados pelas tecnologias que envolvem nanotecnologia no setor têxtil. Possibilitando, assim, ao público verificar na prática -

³ A Convenção de Paris, que em 2005 que contava com 169 países membros, e garante o direito de prioridade para os depositantes de pedidos de patente em um dos países signatários desde que sejam depositados no exterior em até 12 meses.

⁴ A Classificação Internacional de Patentes (IPC) é um sistema hierárquico em que todos os setores tecnológicos são divididos em um número de seções, classes, subclasses e grupos. Este sistema é essencial para recuperar os documentos de patentes para a avaliação da novidade e inventiva de uma invenção, ou para determinar o estado da arte em um campo específico da tecnologia e foi definido após o Acordo de Estrasburgo de 1971, que permitiu estabelecer uma classificação comum para patentes, modelos de utilidade e títulos semelhantes.

⁵ As versões mais atuais da IPC podem ser acessadas no site da WIPO⁴ ou diretamente pelo <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#refresh=page>

aplicando ao setor de processamento e aplicação da nanotecnologia no setor têxtil – do modo que as expertises adquiridas com respeito às informações técnicas contidas em documentos patentários podem agregar conhecimento sob o ponto de vista tecnológico.

2. METODOLOGIA

Buscando avaliar o emprego de nanotecnologias no setor têxtil por meio de documentos de patentes, foram inicialmente utilizados os dados extraídos da base PatBase® (Minesoft®), onde se buscou recuperar todos os pedidos de patentes sobre nanotecnologia no setor têxtil. Por ser um estudo preliminar e buscando a avaliação macro deste cenário, ou seja, uma busca específica e não exaustiva, não foi utilizado o truncamento nem na palavra-chave nem na classificação.

A estratégia de busca utilizada para recuperação de documentos patentários foram:

(i) a classificação: foram escolhidas as classificações do IPC relacionada ao setor têxtil, foco deste trabalho, a saber: D01, D02, D03, D04, D05 e D06;

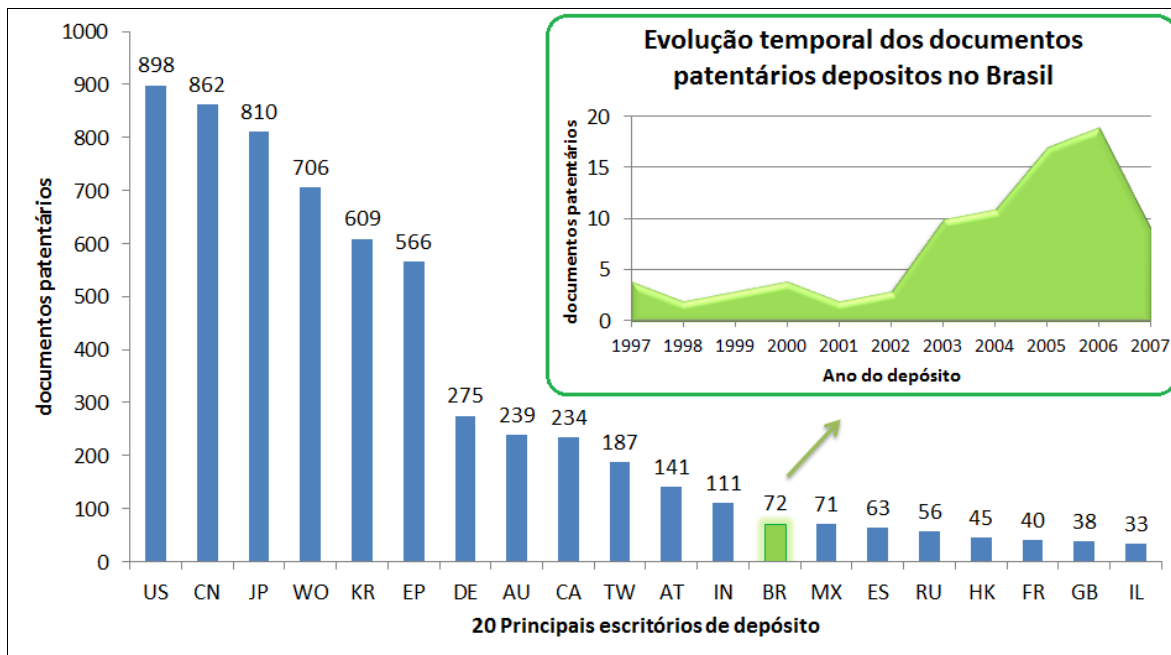
(ii) a palavra-chave: nano, não foi utilizado o truncamento por ser tratar de um estudo específico e não exaustivo;

(iii) o período: entre 1997 e 2007; este intervalo temporal escolhido deve-se: ao período de sigilo, de 18 meses, entre a data de depósito e a data de publicação, pois os pedidos só ficam disponíveis para consulta após o período de sigilo e também devido ao prazo de 30 meses que os períodos PCT têm para dar entrada na fase nacional a partir da data de depósito; e,

(iv) país depositado: Brasil (“código de país” = BR), pois o foco do trabalho é o mercado têxtil brasileiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram ao todo recuperados 72 documentos patentários, empregando-se para isso a estratégia de busca acima. Os dados obtidos foram ainda estratificados e plotados em gráficos, os quais são mostrados no decorrer do texto. Abaixo, a Figura 2, apresenta a distribuição do número de documentos patentários e a evolução temporal dos documentos patentários depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia entre 1997 e 2007.



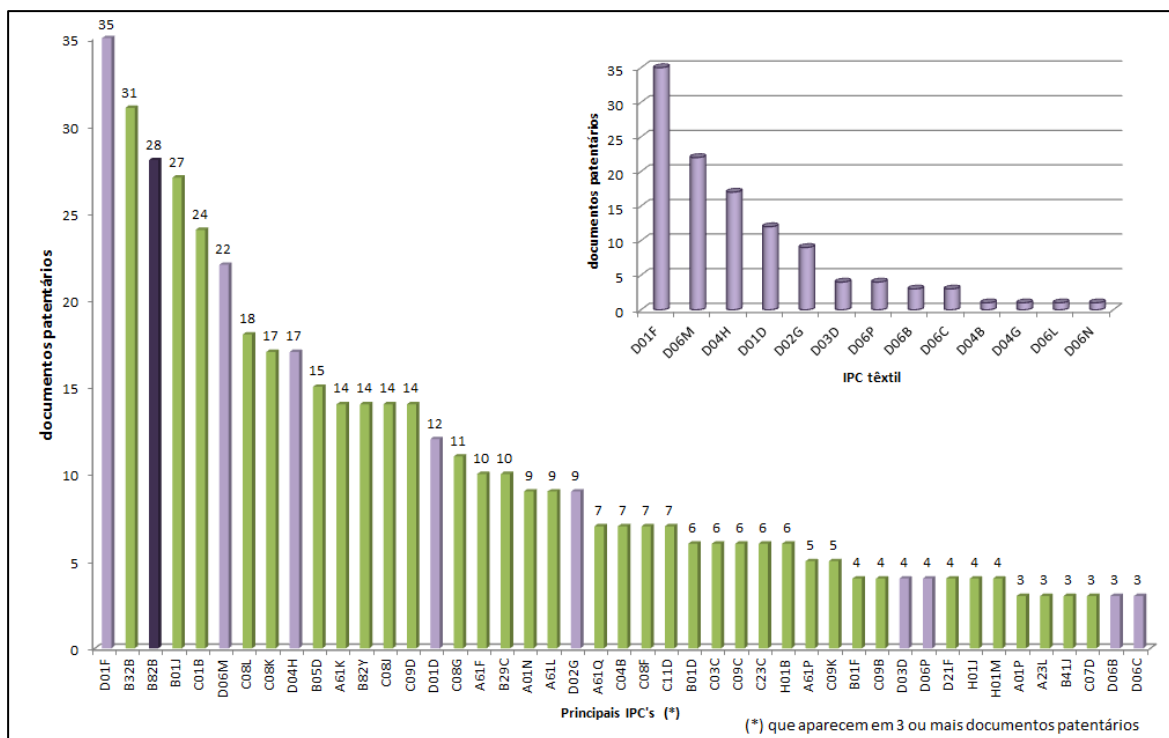
Elaborado pelos autores

Fonte: Base PatBase® (Minesoft)®

Figura 2: Evolução temporal dos documentos patentários depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia no setor têxtil (1997- 2007)

Na Figura 1 notamos que o Brasil ocupa a 13ª posição entre os escritórios de depósito de documentos patentários relacionado à nanotecnologia no setor têxtil. A evolução temporal destes documentos patentários depositados no Brasil tem a forma de uma curva-S. A fase da introdução, na qual o número de documentos depositados é pequeno e há um pequeno incremento, termina em 2002. A fase de crescimento é de 2002 até o máximo em 2006, nesta fase o crescimento no número de documentos patentários depositados é significativo. O início da fase de declínio, apresentado a partir de 2006, pode ter diversas justificativas, entre elas: (a) o fato de se referir a tecnologias inovadoras e, portanto ainda muito caras (HAUPT, 2007), (b) “perda” de documentos, pois, com o fortalecimento da classificação B82 (nanotecnologia)⁶ e o fato de que uma mesma invenção em nanotecnologia pode ser utilizada em mais de uma área, além da têxtil, a classificação têxtil nem sempre é recuperada; e; (c) quebra dos tigres asiáticos - recessão econômica (CILO, 2009).

⁶ A classificação IPC “B82” referente a nanotecnologia teve início no na versão 7 do IPC (01 de janeiro de 2000).



Elaborado pelos autores

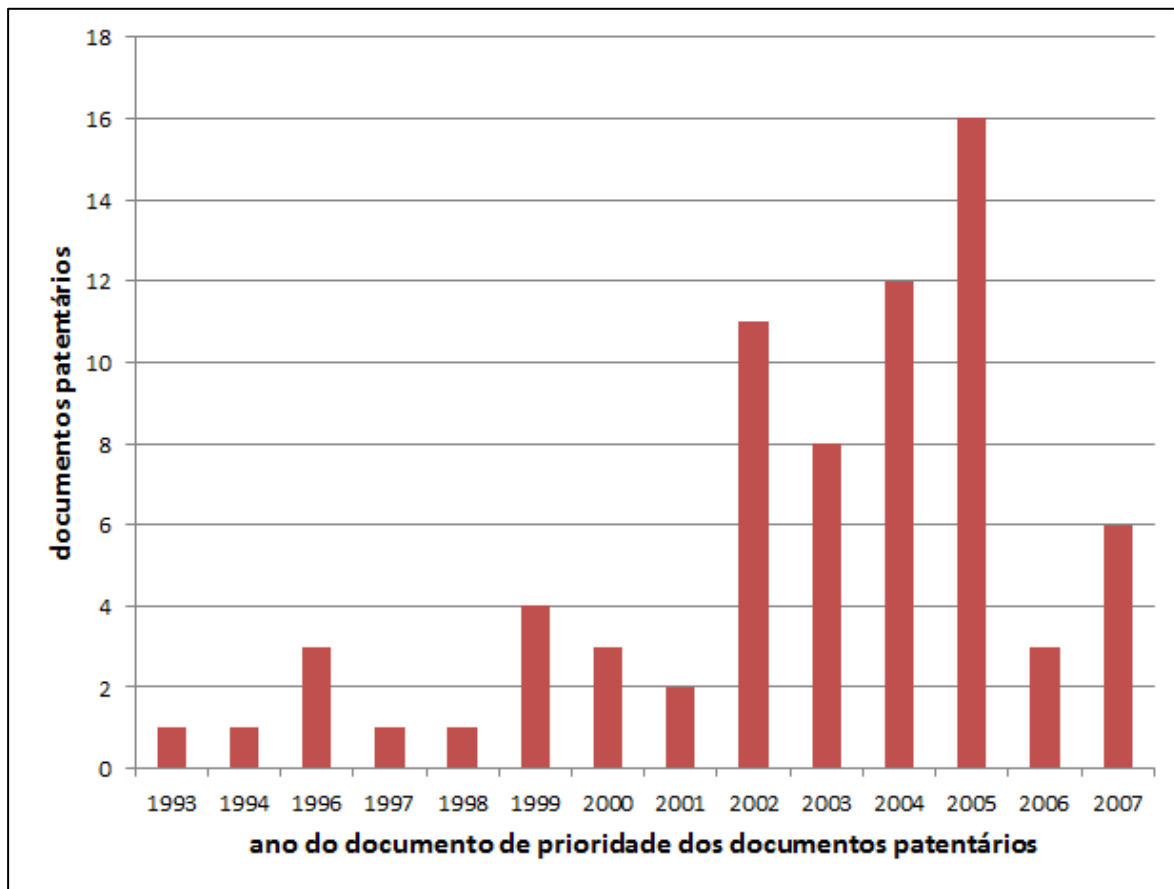
Fonte: Base PatBase® (Minesoft)®

Figura 3: Principais IPC's dos documentos patentários depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia no setor têxtil (1997- 2007)

Com relação à classificação internacional de patentes (IPC)⁷ foram estratificadas todas as ocorrências independentemente de ser a primeira classificação do documento ou demais classificações do documento e os resultados são apresentados na Figura 3. Destaca-se a classificação “D01F” referente à: características químicas da manufatura de filamentos, linhas, fibras, cerdas ou fitas artificiais; e, aparelhos especialmente adaptados para a manufatura de filamentos de carbono. Analisando somente as relacionadas com o setor têxtil (“IPC têxtil”), foco deste trabalho, as outras subclasses que aparecem depois ainda com alguma relevância são: (a) “D06M” que se refere à: tratamento de têxteis não incluídos em outro local da classe “D06”; e (b) “D04H” que se refere à: fabricação de não tecidos, por exemplo, com fibras ou material filamentar; tecidos fabricados por esses processos ou aparelhos, por exemplo, feltros, não tecidos; algodão em rama; enchimento. Os resultados obtidos em relação à classificação internacional de patentes corroboram com

⁷ O PatBase® (Minesoft)® recupera todas as classificações, ou seja, independente de ser a primeira, segunda, terceira, ... , até a última. Neste caso é uma vantagem, pois como a nanotecnologia abrange várias áreas, nem sempre a classificação interessada aparece nas primeiras classificações.

o estudo “Nanotêxteis: análise dos pedidos de patente no Brasil para estudo da P&D e inovação” (Mendes, 2012).



Elaborado pelos autores

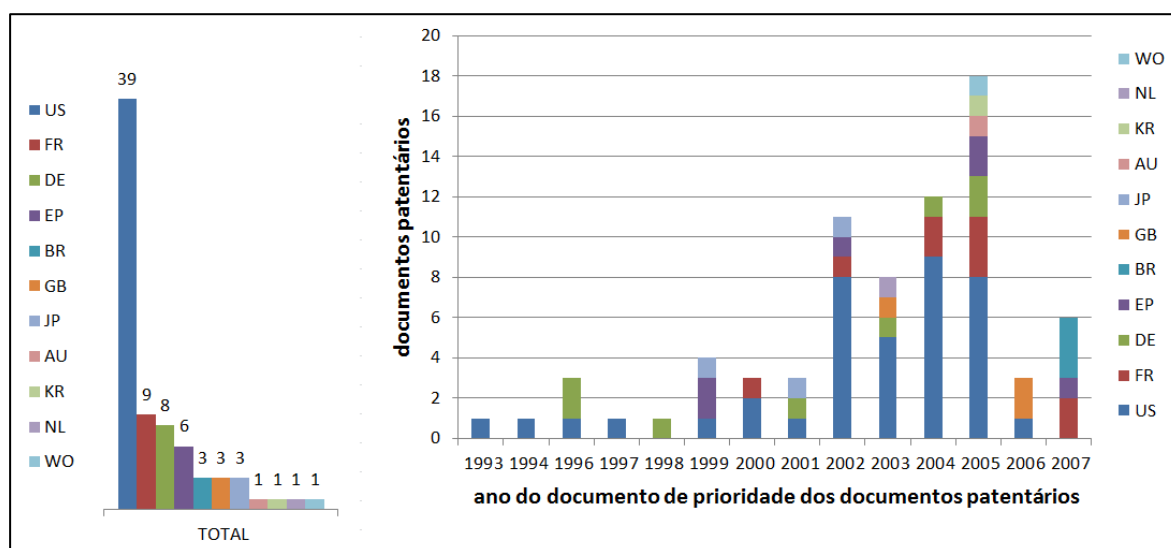
Fonte: Base PatBase® (Minesoft)®

Figura 4: Evolução temporal dos documentos de prioridade dos documentos patentários depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia no setor têxtil (1997- 2007)

Na figura 4, tem-se a evolução temporal dos documentos de prioridade dos documentos patentários depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia no setor têxtil. Esta evolução temporal tem duas fases com poucos depósitos: a primeira até 2001, e, a segunda a partir de 2006; e, uma com número significativo de documentos depositados de 2002 até 2005. Nota-se que ela possui um comportamento semelhante ao da evolução temporal dos documentos patentários. O declínio apresentado a partir de 2006, também pode ter diversas justificativas, entre elas: (a) o fato de se referir a tecnologias inovadoras e, portanto ainda muito caras (HAUPT, 2007), (b) “perda” de documentos, pois, com o fortalecimento da classificação B82 (nanotecnologia)⁸ e o fato de que uma mesma invenção em nanotecnologia pode ser utilizada em mais de uma área, além da têxtil, a classificação têxtil nem sempre é recuperada; e; (c) quebra dos tigres asiáticos - recessão econômica (CILO, 2009).

⁸ A classificação IPC “B82” referente a nanotecnologia teve início no na versão 7 do IPC (01 de janeiro de 2000).

Com relação aos escritórios de depósito da prioridade dos documentos patentários, figura 5, tem-se um grande destaque para o dos Estados Unidos (USPTO) com 39 pedidos distribuídos entre 1997 e 2006; em seguida tem-se a França com 9 pedidos após 2000 (em: 2000, 2002, 2004, 2005 e 2007). Já o escritório brasileiro aparece somente em 2007.



Elaborado pelos autores

Fonte: Base PatBase® (Minesoft)®

Figura 5: Escritórios de depósito dos documentos de prioridade depositados no Brasil relacionado à nanotecnologia no setor têxtil (1997- 2007)

4. CONCLUSÕES

Com a elaboração deste trabalho, demonstrou-se que um processo de gestão e monitoramento tecnológico por documentos patentários, pode ser bem oportuno para, por exemplo, tecnologias que envolvam nanotecnologia no setor têxtil brasileiro, devido ao potencial e o conteúdo de informação estratégica contidas nesses documentos.

O mapeamento da evolução de tecnologias mostra a evolução histórica da produção de documentos patentários e patentes de um dado tema/assunto ao longo dos anos, é possível concluir que o número de depósitos sobre nanotecnologia no setor têxtil no período de 1997 a 2007 comportou-se como sendo uma curva-S. A fase de crescimento, foco no desenvolvimento da tecnologia estudada, vai de 2002 até o máximo em 2006, nesta fase o crescimento no número de documentos depositados é significativo. O início da fase de declínio, apresentado a partir de 2006 pode ter diversas justificativas, entre elas: (a) o fato de se referir a tecnologias inovadoras e, portanto ainda muito caras (HAUPT, 2007), (b) “perda” de documentos, pois, com o fortalecimento da classificação B82 (nanotecnologias) e o fato de que uma mesma invenção em nanotecnologia pode ser utilizada em mais de

uma área, além da têxtil, a classificação têxtil nem sempre é recuperada; e; (c) quebra dos tigres asiáticos - recessão econômica (CILO, 2009).

As principais IPC's indicam quais os ramos da tecnologia estão em maior foco, ou seja, com maior desenvolvimento tecnológico. No caso das tecnologias envolvidas na nanotecnologia têxtil brasileira, pode-se concluir que são: relacionadas a novas fibras, incluindo nano tubos de carbono ("D01F"), tratamentos com nano componentes ("D06M"), e, relacionados ao desenvolvimento de não tecidos ("D04H").

Com relação aos documentos de prioridade dos documentos patentários referentes a tecnologias do setor nano têxtil, pode-se concluir que estes possuem uma tendência de crescimento de 2002 a 2005. Os principais escritórios onde os documentos de prioridade são depositados, de modo geral, indicam que nos países abrangidos por estes escritórios o mercado para a tecnologia estudada há um maior investimento na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias suscetíveis a patenteabilidade. No caso das tecnologias do setor nano têxtil, pode-se concluir que o principal é o USPTO, escritório dos Estados Unidos, com documentos entre 1997 e 2006.

A partir do acima exposto, pode ser concluído que a maioria dos documentos patentários relacionados ao emprego de nanotecnologias no setor têxtil brasileiro são sobre nano fibras (inclusive nano tubos de carbono) incluídos na classificação IPC "D01F"; e, que o principal origem da invenção vem dos Estados Unidos.

5. REFERÊNCIAS

5Election, 2009, Nanotechnology & Textiles. Disponível em: <<http://5election.com/2009/11/14/nanotechnology-textiles/>>. Acessado em 02 jul. 2012.

BERINGER, J., Nanotechnology in Textile Finishing, 28 nov. – 12 dez. 2005. Disponível em: <<http://www.nanomat.de/pdf/nanovision-beringer.pdf>>. Acessado em 02 jul. 2012.

BUZZANGA, J., Using Technology intelligence for R&D, 3 set. 2008. Disponível em: <http://www.industryweek.com/articles/using_technology_intelligence_for_rd_17162.aspx>. Acessado em 02 jul. 2012.

CILO, H., A receita da Ásia, 16 set. 2009. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/517_A+RECEITA+DA+ASIA>. Acessado em 02 jul. 2012.

EUFINGER, K., Incorporation of Nanotechnology in Textile Applications, 22 set. 2009. Disponível em: <<http://www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=2402>>. Acessado em 02 jul. 2012.

FREIRE, E. AI, F. S.; Avaliação do impacto da nanotecnologia na indústria têxtil. Projeto final de curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2010.

GUIMARÃES, R. M. C.; Jr. BRAGA, E.; BANJA, M.E. Estudo teórico da nanotecnologia aplicada à cadeia têxtil. Monografia do projeto de graduação submetida à comissão examinadora do curso de engenharia têxtil da faculdade SENAI-CETIQT. 2006.

HAUPT, R., KLOYER, M., LANGE, M.; “Patent indicators for the technology life cycle development”; Research Policy 36 p. 387–398, 2007.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2012. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acessado em 2 jul. 2012.

MENDES, C. D. S., RODRIGUES, R. C., LUNA, L. C.; Nanotêxteis: análise dos pedidos de patente no Brasil para estudo da P&D e inovação; jun. 2012; Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/images/stories/Nanotexteis_Jun_2012.pdf>. Acessado em 02 jul. 2012.

MIRANDA, J. M. S., “A Nanotecnologia como Fator Estratégico de Inovação Competitiva no Setor Têxtil”. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/6563533/Palestra-NonoTecnologia-Textil>>. Acessado em 02 jul. 2012.

NANO WERK, “Nanotechnology textiles”, 16 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=19451.php>> Acessado em 02 jul. 2012.

OCDE - Manual de patentes – OECD Patent Statistics Manual, 2009.

OLIVEIRA, A. P., “Pele de tubarão - SharkSkin”, 2009. Disponível em: <http://www.oarquivo.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=274:pele-de-tubarao-shark-skin&catid=71:ciencia-e-tecnologia&Itemid=62>. Acessado em 02 jul. 2012.

SIEGFRIED, B. Nanotextiles: functions, nanoparticles and commercial applications. Semester thesis in the frame of the “Nanosafe-textiles” project TVS TextilverbandSchweiz and Empa. 2007.

TIAGO, PAULO, JOÃO, BÁRBARA, Nanotecnologia?, 10 fev. 2009 Disponível em: <<http://nanotecnologiananotecnologia.blogspot.com/>> Acessado em 02 jul. 2012.

WIPO REFORMED IPC, 2012. Disponível em: <<http://www.wipo.int/ipcpub/#lang=en&refresh=page>> Acessado em 02 jul. 2012.

WIPO, 2012. Disponível em: <<http://www.wipo.int>>. Acessado em 02 jul. 2012.